

Reposicionamiento de fármacos:

segunda oportunidad de los medicamentos contra enfermedades infecciosas

Cada año, millones de vidas se ven amenazadas por un enemigo silencioso que evoluciona más rápido que los tratamientos. Se trata de las infecciones provocadas por microorganismos que ya no responden de manera eficaz a los medicamentos tradicionales. Este fenómeno, conocido como resistencia antimicrobiana, ocurre cuando bacterias, virus, hongos o parásitos desarrollan la capacidad de esquivar el efecto de los fármacos diseñados para eliminarlos. El resultado: enfermedades que antes eran fáciles de tratar, hoy pueden volverse crónicas, graves o incluso mortales.

Ante este panorama, la Organización Mundial de la Salud (OMS) advierte que, de no tomar medidas, la resistencia antimicrobiana podría cobrar hasta 10 millones de vidas anuales en 2050, superando incluso enfermedades como el cáncer. Por esta razón, urge apostar por alternativas que puedan implementarse rápido y con seguridad para los pacientes. No obstante, el camino tradicional para crear un fármaco nuevo suele tomar más de 10 años y requiere importantes sumas de dinero, mientras que los microbios evolucionan rápidamente y se hacen cada vez “más fuertes” [1].



Mirian Cobos Vargas

Francisco Javier Munguía Huizar

Julio César Villegas Pineda

OCT-26

17

SALUD AL DÍA

Frente a este reto surge una estrategia prometedora: dar una segunda vida a medicamentos ya conocidos. Esta idea ha ganado fuerza en los últimos años y podría acelerar la búsqueda de soluciones frente a infecciones resistentes y emergentes. Pero ¿qué significa exactamente darles una “segunda vida”?

Reposicionamiento de fármacos

Algunos medicamentos han mostrado beneficios inesperados en enfermedades distintas para las que fueron creados. A esto se le llama reposicionamiento de fármacos [1]. Su importancia radica en que ya conocemos su seguridad y cómo actúan en el cuerpo, por lo que es posible avanzar más rápido hacia nuevos tratamientos, comparado con el desarrollo de nuevos fármacos desde cero [1]. En la práctica, el proceso suele empezar eligiendo medicamentos ya aprobados (o en estudio) y usando predicciones por computadora (*in silico*) o pruebas de laboratorio (*in vitro*, con células o muestras fuera del cuerpo) para buscar nuevos “blancos”, es decir, nuevas partes del organismo donde el fármaco podría actuar. Los candidatos prometedores pasan a estudios preclínicos (*in vivo*, en modelos animales) y, si funcionan, a ensayos clínicos en personas para confirmar su seguridad y utilidad en la nueva indicación (figura 1).



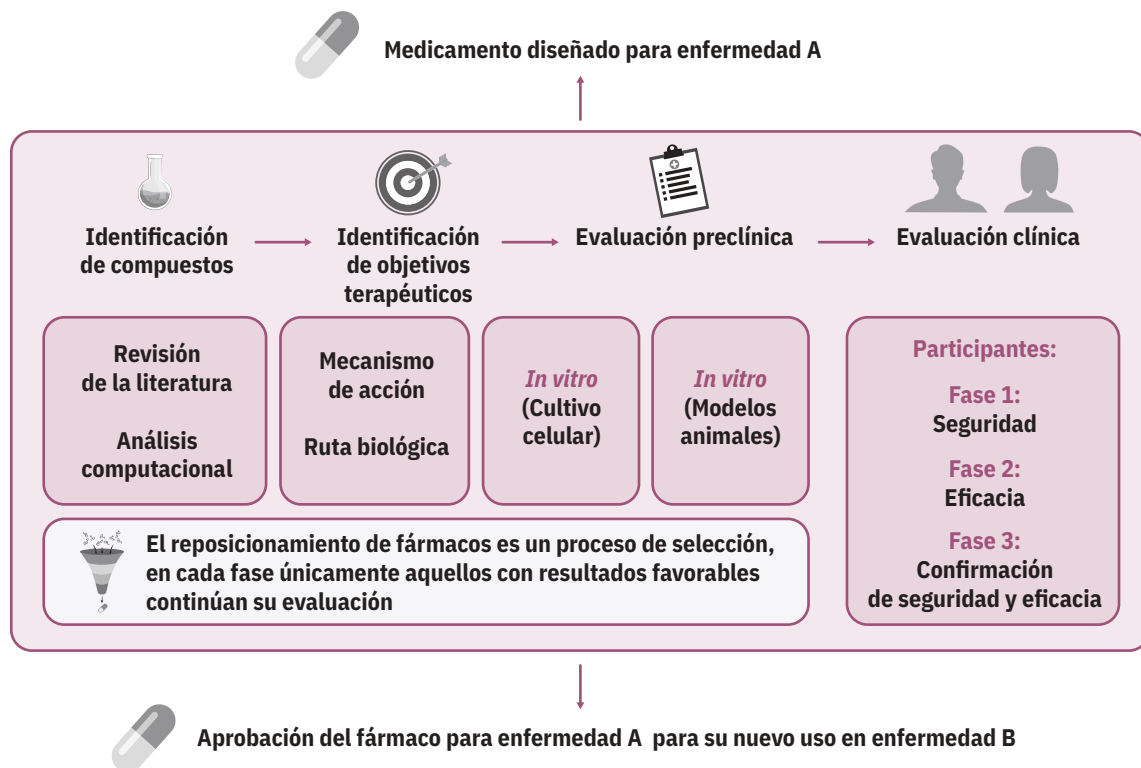


Figura 1. Proceso de selección exitoso para el reposicionamiento de medicamentos.

Además de ser útil para el tratamiento de infecciones resistentes, el reposicionamiento de fármacos también nos permite responder de manera más rápida frente a infecciones “emergentes” o de nueva aparición, como se evidenció en la pandemia provocada por SARS-CoV-2 en 2020. A continuación, mencionaremos algunos ejemplos de reposicionamiento de medicamentos en infecciones causadas por diferentes tipos de microorganismos.

Verapamilo: de la hipertensión a la tuberculosis resistente

El verapamilo, un medicamento usado durante décadas para controlar la presión arterial alta y las arritmias, ha encontrado un nuevo uso potencial en la salud humana. Investigaciones recientes han revelado que también puede tener un papel importante en la lucha contra *Mycobacterium tuberculosis*, una bacteria que causa la enfermedad conocida como tuberculosis, la cual provocó la muerte de aproximadamente 1.25 millones de personas en 2023.

Esta bacteria tiene mecanismos para inhibir el efecto de los antibióticos tradicionales, expulsándolos por medio de “bombas”, lo que le permite sobrevivir a los tratamientos y dificulta la curación de los pacientes. Afortunadamente, el verapamilo ha demostrado que bloquea estas “bombas”, permitiendo que fármacos modernos contra la tuberculosis, como la bedaquilina, funcionen mejor. Incluso uno de sus derivados, el norverapamilo, logra el mismo efecto sin afectar al corazón y se concentra en el pulmón, el sitio principal de la infección [2].

Este descubrimiento coloca al verapamilo como un aliado inesperado frente a una de las enfermedades más mortales del mundo, aunque todavía se requiere más investigación antes de su implementación clínica.

Terfenadina: de alergias a antiparasitario en estudio

Otro hallazgo interesante provino de un grupo de investigadores del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, quienes identificaron que la terfenadina, un medicamento desarrollado originalmente para tratar alergias podría tener un efecto diferente: actuar contra *Giardia lamblia*, el parásito causante de la giardiasis [3]. Esta

es una infección intestinal que afecta a millones de personas en todo el mundo, especialmente en lugares con poco acceso a agua potable y saneamiento, por lo que se ha considerado como una enfermedad desatendida, aunado al incremento de casos donde el tratamiento convencional falla.

Los estudios iniciales en laboratorio muestran que la terfenadina puede interferir en procesos necesarios para la supervivencia o reproducción del parásito, lo que abre la posibilidad de usarla como un nuevo tratamiento [3]. Aunque los resultados son alentadores, por ahora corresponden a estudios de laboratorio. Será necesario avanzar con pruebas en modelos animales y, posteriormente, en ensayos clínicos para confirmar su eficacia y seguridad antes de recomendar su uso en pacientes.

La falta de interés de la industria farmacéutica en enfermedades desatendidas, debido a la baja rentabilidad económica que representan, convierte al reposicionamiento de fármacos en una estrategia especialmente prometedora. En el caso de *Giardia lamblia*, se han realizado esfuerzos significativos para identificar medicamentos ya existentes que puedan convertirse en una opción eficaz para controlar y, eventualmente, erradicar esta enfermedad en el futuro.

Goserelina: de la oncología a la lucha contra el dengue

La goserelina es un fármaco ampliamente utilizado en el tratamiento de algunos tipos de cáncer. Hoy, gracias a herramientas de investigación digital, ha surgido la posibilidad de que también sea potencialmente efectiva contra el virus del dengue [4]. Esta enfermedad transmitida por mosquitos afecta cada año a más de 100 millones de personas en el mundo y puede provocar desde fiebre y malestar general hasta complicaciones graves como el dengue hemorrágico.

Modelos digitales han identificado que la goserelina podría interferir en procesos del ciclo viral, convirtiéndola en una candidata interesante para seguir estudiando [4]. Aunque aún faltan pruebas de laboratorio y ensayos clínicos,

el hallazgo ofrece una nueva esperanza frente a una enfermedad que afecta a millones de personas en zonas tropicales y subtropicales.

Este es un caso que muestra cómo el reposicionamiento puede acercarnos a soluciones rápidas frente a infecciones virales que carecen de un tratamiento específico.

Auranofina: de tratamiento para la artritis a arma contra hongos resistentes

La auranofina, un fármaco creado en los años 80 como tratamiento para la artritis reumatoide, ha cobrado nuevamente importancia, ya que ha demostrado ser capaz de bloquear el sistema interno de defensa de algunos hongos que causan enfermedad en el humano, provocando daño significativo en la estructura del patógeno y, consecuentemente, eliminándolo. Este mecanismo ha mostrado eficacia contra los hongos *Candida albicans*, *Candida auris*, *Aspergillus fumigatus* y *Cryptococcus*, algunos de los responsables de infecciones graves y brotes hospitalarios [5].

Además, la auranofina potencia el efecto de otros fármacos que destruyen hongos, conocidos como antifúngicos, sin necesidad de aumentar las dosis, lo que abre la puerta a tratamientos más eficaces. Por ser un fármaco ya aprobado, se conoce perfectamente cómo se comporta dentro del cuerpo, lo que facilita su adaptación a nuevos usos. Frente al avance de los hongos resistentes, redescubrir fármacos como la auranofina puede ser una herramienta clave para proteger la salud humana.

Entre la esperanza y la frustración del reposicionamiento

Si bien, el reposicionamiento de fármacos ha mostrado un gran potencial para ofrecer soluciones rápidas, todavía enfrenta varios desafíos. Dado que la mayoría de los hallazgos provienen de estudios de laboratorio o pruebas realizadas con ayuda de computadoras, es indispensable confirmarlos en ensayos con humanos que demuestren su eficacia y seguridad en pacientes.

A ello se suman las barreras regulatorias, ya que un medicamento aprobado para una enfermedad no puede utilizarse de inmediato en otra sin pasar por un proceso formal de autorización. Además, cuando se cambia el contexto o la dosis, pueden aparecer efectos adversos inesperados, lo que obliga a una vigilancia cuidadosa.

A pesar de estas dificultades, las perspectivas son prometedoras. Nuevas herramientas como la bioinformática y la inteligencia artificial están transformando este campo, pues permiten analizar mucha información y predecir qué fármacos ya conocidos podrían actuar frente a enfermedades distintas. De esta manera, el reposicionamiento no se plantea como un sustituto del desarrollo tradicional de medicamentos, sino como un complemento estratégico que puede acelerar la llegada de tratamientos más accesibles y oportunos a quienes más los necesitan.

Conclusiones

El reposicionamiento de fármacos es más que una estrategia científica: es una nueva forma de entender la investigación. Invita a mirar con otros ojos lo que ya conocemos, descubrir oportunidades inesperadas en medicamentos existentes y recordar que innovar no siempre significa empezar desde cero.

Más allá de ser una herramienta clínica, representa una filosofía de ciencia creativa y colaborativa, capaz de transformar lo cotidiano en soluciones para desafíos urgentes de salud pública. En un mundo donde la resistencia antimicrobiana amenaza con dejarnos sin defensas, esta práctica demuestra que a veces el próximo gran aliado contra las infecciones no está escondido en un laboratorio secreto, sino en el botiquín que hemos tenido frente a nosotros todo este tiempo.

En pocas palabras, el reposicionamiento se convierte en un puente entre lo ya conocido y las necesidades médicas actuales, abriendo la posibilidad de ganar tiempo, recursos y esperanza frente a los microbios que desafían la salud global.

Referencias

1. Zhang S, Zhang R, Zheng L, et al. Drug repurposing: a promising drug discovery strategy for the treatment of emerging epidemic infectious disease. *Mol Divers*. 2025 Jul. doi:10.1007/s11030-025-11247-x
2. Fountain AJ, Waller NJE, Cheung CY, et al. Verapamil and its metabolite norverapamil inhibit the *Mycobacterium tuberculosis* MmpS5L5 efflux pump to increase bedaquiline activity. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2025 Abr; 122(16):e2426827122. doi:10.1073/pnas.2426827122
3. Suárez-Rico DO, Munguía-Huizar FJ, Cortés-Zárate R, et al. Repurposing Terfenadine as a Novel Antigiardial Compound. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2023 Sep; 16(9):1332. doi:10.3390/ph16091332
4. Gautam S, Thakur A, Rajput A, Kumar M. Anti-Dengue: A Machine Learning-Assisted Prediction of Small Molecule Antivirals against Dengue Virus and Implications in Drug Repurposing. *Viruses*. 2023 Dic; 16(1):45. doi:10.3390/v16010045
5. Ma J, van de Sande W, Biersack B. Exploring a Therapeutic Gold Mine: The Antifungal Potential of the Gold-Based Antirheumatic Drug Auranofin. *Int J Mol Sci*. 2025 Ago; 26(16):7909. doi:10.3390/ijms26167909

Mirian Cobos Vargas Doctorado en Microbiología Médica, Departamento de Microbiología y Patología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

Francisco Javier Munguía Huizar Doctorado en Microbiología Médica, Departamento de Microbiología y Patología, CUCS, UdeG.

Julio César Villegas Pineda Instituto de Investigación en Cáncer e Infecciones, Departamento de Microbiología y Patología, CUCS, UdeG.

Contacto: julio.villegas@academicos.udg.mx